

# BIOEKOLOGI DAN PENGENDALIAN PENGOROK DAUN *Liriomyza chinensis* KATO (DIPTERA: AGROMYZIDAE) PADA BAWANG MERAH

Nurnina Nonci dan Amran Muis

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Jalan Lasoso No 62, Biromaru, Kotak Pos 51 Palu  
Telp. (0451) 482546, Faks. (0451) 482549, E-mail: bptp\_sulteng@litbang.deptan.go.id, bptpsulteng@yahoo.com

Diajukan: 30 Agustus 2010; Diterima: 23 Agustus 2011

## ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir, petani bawang merah di daerah Lembah Palu resah karena adanya serangan lalat pengorok daun (*Liriomyza chinensis*) yang dapat menyebabkan gagal panen. Keberadaan hama ini di Lembah Palu dilaporkan pada tahun 2007. *L. chinensis* merusak daun tanaman bawang yang baru tumbuh hingga tanaman tua. Seekor imago betina meletakkan telur 50–300 butir. Telur berwarna putih bening, ukuran 0,28 mm x 0,15 mm, dan lama stadium telur 2–4 hari. Larva terdiri atas tiga instar. Stadium larva berlangsung 6–12 hari dengan ukuran larva instar 3 adalah 3,5 mm. Stadium pupa berlangsung 11–12 hari. Imago berukuran panjang 1,7–2,3 mm. Imago betina mampu hidup 6–14 hari, sedangkan imago jantan 3–9 hari. Siklus hidup *L. chinensis* sekitar 3 minggu. Tanaman inang utama *L. chinensis* adalah bawang merah, bawang putih, dan bawang daun. Beberapa cara pengendalian *L. chinensis* yaitu: 1) teknik budi daya dengan melakukan penanaman pada musim kemarau, pergiliran tanaman dengan tanaman bukan jenis bawang-bawangan, dan penggunaan varietas tahan seperti varietas Kuning 19, Bima, Sumenep, dan Bauji, 2) penggunaan perangkap likat kuning dan perangkap berjalan, 3) penggunaan musuh alami parasitoid *Halticoptera circulus* (Walker), *Chryscharis parksi*, *Asecodes deluchii*, dan *Neochryscharis okazakii*, 4) penggunaan insektisida sintesis siromazin, emamektin benzoat, kartap, dan spinosad, dan 5) penggunaan insektisida nabati seperti Agonal 866 atau Nisela 866, Tigonol 866 atau Kisela 866, Phronal 966, dan Bisela 866.

**Kata kunci:** Bawang merah, pengorok daun, *Liriomyza chinensis*, bioekologi, pengendalian hama

## ABSTRACT

*Bioecology and management of leaf miner (Liriomyza chinensis) Kato (Diptera: Agromyzidae) on onion*

In recent years, onion farmers in Palu Valley were very fidgety by the attack of leaf miner (*Liriomyza chinensis*), which often resulted in failed harvests. The existence of this pest in Palu Valley began to be reported in 2007. Leaf miner damages the new-develop leaves of onion plants until the plants grow-old. An adult female lays eggs between 50–300 eggs. The color of egg was clear white with size of 0.28 mm x 0.15 mm. Egg stage was 2–4 days. Larvae consist of three instars, larval period ranged between 6–12 days. The size of third instar larvae was 3.5 mm. Pupal stage ranged between 11–12 days. Pupae were generally found in the ground or attached to the inner surface of the cavity scallions. Adult length was 1.7–2.3 mm. Adult females were able to live for 6–14 days, while adult males can live for 3–9 days. The life cycle of *L. chinensis* was about 3 weeks. The main host plants of *L. chinensis* were the onion, garlic, and leek. Several control methods for *L. chinensis* were as follow: 1) cultural practices, including planting on dry season, crop rotation, and use of resistant varieties like Kuning 19, Bima, Sumenep, and Bauji, 2) the use of yellow sticky trap and walking trap, 3) the use of natural enemies, including parasites *Halticoptera circulus* (Walker), *Chryscharis parksi*, *Asecodes deluchii*, and *Neochryscharis okazakii*, 4) the use of synthetic insecticides, i.e. cyromazine, emamectin benzoate, cartap, and spinosad, and 5) the use of plant sap insecticides, i.e. Agonal 866 or Nisela 866, Tigonol 866 or Kisela 866, Phronal 966, and Bisela 866.

**Keywords:** Onion, leaf miner, *Liriomyza chinensis*, bioecology, pest control

Bawang merah merupakan komoditas unggulan spesifik Sulawesi Tengah yang mempunyai prospek untuk dikembangkan. Komoditas unggulan spesifik daerah adalah komoditas yang dapat tumbuh dan berkembang baik (*reveal by evidence*) karena dukungan kondisi ta-

nah dan iklim yang spesifik di daerah tersebut. Oleh karena itu, produktivitas dan mutu hasilnya juga sangat spesifik yang tidak dapat dicapai di daerah lain.

Potensi produktivitas bawang merah berdasarkan hasil pengkajian adalah 7 t/ha, namun produktivitas di tingkat petani

masih rendah dan berfluktuasi antara 1–5 t/ha. Salah satu faktor utama penyebab rendahnya produktivitas adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Dalam beberapa tahun terakhir, petani bawang merah di daerah Lembah Palu, Sulawesi Tengah, resah karena adanya

serangan lalat pengorok daun (*Liriomyza chinensis*). Hama ini telah ada di Lembah Palu sejak tahun 2000-an, namun mulai dilaporkan pada tahun 2007. Pada awalnya, area yang terserang hanya sempit, namun serangan makin meluas dari tahun ke tahun sehingga menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi petani karena tanaman mereka gagal panen (puso).

Gellang *et al.* (2009) melaporkan, di Watutela Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah, tingkat serangan *L. chinensis* berkisar antara 35,2–100% pada tiga varietas bawang lokal Palu yang diuji. Selanjutnya Nonci *et al.* (2009) menyatakan, intensitas serangan *L. chinensis* pada tanaman bawang merah di Desa Guntarano Kabupaten Donggala bervariasi antara 22,6–41,4%. Menurut Usman (komunikasi pribadi), salah seorang ketua Kelompok Tani Sejahtera di Desa Guntarano, hama yang paling banyak merugikan petani bawang merah di desa tersebut adalah *L. chinensis*, dan bila dibiarkan dapat menyebabkan gagal panen. Populasi *L. chinensis* berkembang sangat cepat sehingga kerusakan yang ditimbulkan terlihat hanya dalam hitungan hari. Pada serangan berat, satu hektar pertanaman bawang merah dapat rusak hanya dalam semalam.

*L. chinensis* adalah sejenis hama yang mengorok daun bawang merah. Gejala awal serangan berupa bintik putih pada daun akibat tusukan ovipositor imago betina saat meletakkan telur. Larva yang baru menetas langsung masuk ke dalam rongga daun kemudian mengorok daun dari dalam, yaitu pada jaringan mesofil daun. Arah korokan biasanya dari atas menuju ke bawah sampai ke umbi. Kerusakan yang terlihat pada tanaman bawang menyebabkan umbi membusuk dan daun menjadi layu kering berwarna putih kecoklatan seperti terbakar.

Fase tanaman bawang merah yang peka terhadap serangan pengorok daun adalah tanaman muda, kira-kira umur 2–3 minggu setelah tanam (MST). Serangan berat pada umur tersebut menyebabkan seluruh area pertanaman bawang daunnya berwarna putih kecoklatan dan akhirnya tanaman kering dan gagal panen (puso). Karena kerusakan yang ditimbulkan sangat tinggi, petani Brebes memberi nama hama *grandong* (Setyono 2009). Pengendalian yang dilakukan petani bawang merah sampai saat ini hanya mengandalkan pestisida sintesis sehingga hama tersebut menjadi resisten/kebal.

Tulisan ini mengulas bioekologi, taksonomi, daerah sebaran, gejala serangan, dan kerusakan yang disebabkan oleh *L. chinensis*, serta strategi pengendaliannya pada tanaman bawang merah.

## SPESES DARI GENUS *Liriomyza* DAN TANAMAN INANG

Lalat pengorok daun termasuk hama polifag dan terdiri atas banyak spesies. Hama ini termasuk genus *Liriomyza*, ordo Diptera, famili Agromyzidae. Lalat tersebut dapat ditemukan pada berbagai jenis tanaman sehingga memungkinkan terbentuknya banyak spesies. Dari sejumlah spesies yang telah dilaporkan, beberapa di antaranya tertera pada Tabel 1.

*L. chinensis* telah tersebar di beberapa negara seperti Jepang, Malaysia, Indonesia, China, Singapura, Korea, Taiwan, Thailand, Vietnam, Perancis, dan Jerman (Dempewolf 2009). Dalam beberapa tahun terakhir, *L. chinensis* menjadi hama penting pada *Allium* spp. di beberapa negara Asia Tenggara (Tran 2007), termasuk Vietnam (Andersen *et al.* 2002) dan Indonesia (Rauf *et al.* 2000). Di Indonesia, *Liriomyza* sp. menjadi hama baru pada beberapa jenis tanaman sayuran di beberapa sentra sayuran dataran tinggi, seperti Tawangmangu, Karanganyar (Supriadi *et al.* 2000), Sumatera Barat (Nurdin *et al.* 1997), Dieng, Wonosobo (Hadiwiyono *et al.* 1997), serta Kabupaten Bandung dan Banjarnegara (Setiawati 1997). Tanaman kentang, bawang putih, bawang merah, bawang daun (Amaryllid-

dae), kacang kapri, dan buncis (Leguminosae) merupakan inang dari *Liriomyza* spp. (Setiawati 1997).

Setyono (2009) mengemukakan, *L. chinensis* pertama kali ditemukan menyerang tanaman bawang merah di Desa Klampok, Kabupaten Brebes pada awal Agustus 2000. Di Desa Guntarano, Kabupaten Donggala, *L. chinensis* merupakan hama baru yang diperkirakan mulai ada sekitar tahun 2000-an.

## SERANGAN DAN KERUSAKAN

Intensitas kerusakan tanaman inang bervariasi, bergantung pada jenis tanaman dan populasi *L. chinensis*. Kerusakan pada bawang putih dapat mencapai 36,52% dengan intensitas populasi lalat dewasa pada tanaman 9 ekor/rumpun (Supriadi *et al.* 2000). Hasil penelitian Gellang *et al.* (2009) di Watutela menunjukkan, terdapat perbedaan tingkat kerusakan yang nyata pada tiga varietas bawang merah yang diuji (Lokal Palu, Palasa, dan Tinombo) terhadap *L. chinensis*, dengan tingkat serangan antara 35,2–100%. Sementara itu Nonci *et al.* (2009) melaporkan, serangan *L. chinensis* pada tanaman bawang merah umur 1 bulan di Desa Guntarano berkisar antara 22,6–41,4%. Pada tanaman kacang, kentang, dan bawang, serangan *Liriomyza* spp. menurunkan hasil hingga 50% (Nurdin *et al.* 1997).

Setyono (2009) mengemukakan, awal serangan *L. chinensis* pada tanaman bawang merah terjadi pada 2–3 MST.

**Tabel 1. Spesies dan tanaman inang *Liriomyza* spp.**

Spesies	Tanaman inang	Sumber
<i>L. trifolii</i>	Buncis, seledri, krisan, mentimun, lettuce, bawang merah, kentang, tomat	Spencer (1989)
<i>L. huidobrensis</i>	Bit, bayam, kacang arab, buncis, kentang, bunga potong	Spencer (1989)
<i>L. sativae</i>	Polifag, terutama pada famili Cucurbitaceae, Fabaceae, dan Solanaceae	Spencer (1989)
<i>L. brassicae</i>	Polifag, terutama pada famili Brassicaceae, Capparaceae, dan Tropaeolaceae	Spencer (1989)
<i>L. bryoniae</i>	Tomat, melon, semangka, mentimun, lettuce, buncis	Spencer (1989)
<i>L. cicerina</i>	Kacang panjang, kacang arab	Spencer (1989)
<i>L. strigata</i>	Polifag, 240 genus pada 35 famili tanaman inang	Spencer (1990)
<i>L. chinensis</i>	Bawang	Spencer (1989)

Gejala awal pada daun yang terserang berupa bintik putih akibat tusukan ovipositor imago betina saat meletakkan telur. Serangan pada tanaman terjadi sejak awal pertumbuhan (1–10 hari setelah tanam, HST) dan berlanjut hingga fase pematangan umbi (51–65 HST). Gejala serangan berupa korokan larva yang berkelok (Gambar 1). Pada serangan berat, hampir seluruh helaian daun dipenuhi oleh korokan sehingga daun menjadi kering dan berwarna putih kecoklatan seperti terbakar (Gambar 2).

Kehilangan hasil akibat serangan *L. chinensis* berkisar antara 20–100%. Menurut Usman (komunikasi pribadi), pada Juli 2007–Juli 2008 serangan *L. chinensis* di Desa Guntarano menyebabkan kehilangan hasil 100% dengan luas serangan  $\pm 50$  ha. Tanaman bawang merah yang terserang hama ini daunnya mengering akibat korokan larva. Hampir seluruh helaian daun penuh dengan korokan sehingga daun menjadi kering dan berwarna coklat seperti terbakar. Larva pengorok dapat masuk sampai ke umbi



Gambar 1. Gejala serangan *Liriomyza chinensis* pada daun bawang.



Gambar 2. Serangan berat *Liriomyza chinensis* yang menyebabkan tanaman bawang merah kering dan mati.

bawang, dan hal ini yang membedakannya dengan jenis pengorok daun lainnya (Soetiarso 2007).

## BIOLOGI *L. chinensis*

### Stadium Telur

Dalam siklus hidupnya, *L. chinensis* melalui beberapa stadia perkembangan, yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Lama stadium telur bervariasi. Menurut Setyono (2009), stadium telur *L. chinensis* berlangsung 2–4 hari. Telur berwarna putih bening, berukuran 0,28 mm x 0,15 mm. Nawin (2003) melaporkan, telur *L. chinensis* berwarna putih bening, berbentuk jorong dengan permukaan licin, dengan ukuran 0,35 mm x 0,15 mm (Tabel 2). Tran dan Takagi (2005a) serta Hu *et al.* (2009) melaporkan, stadium telur berlangsung 2,5–4 hari. Seekor betina mampu meletakkan telur 50–300 butir. Telur diletakkan dalam jaringan daun melalui ovipositor.

### Stadium Larva

Larva instar pertama menyerang daun dan menjadi instar kedua setelah 1–2 hari. Periode larva instar kedua adalah 1–2 hari, kemudian menjadi larva instar ketiga (akhir). Stadium larva instar ketiga berlangsung 1,5–3 hari. Larva yang baru keluar berwarna putih susu atau putih kekuningan dan segera mengorok jaringan mesofil daun dan tinggal dalam rongga daun selama hidupnya. Setelah itu, larva keluar dari daun dan jatuh ke tanah untuk membentuk pupa. Stadium larva berlangsung 6–12 hari, dan larva yang sudah

berusia lanjut (instar 3) berukuran 3,5 mm. Nawin (2003) melaporkan, larva instar 3 memiliki panjang 3,52 mm dan lebar 0,65 mm (Tabel 2). Larva instar 3 mengorok jaringan daun lebih banyak dibanding larva instar 1.

Instar larva dapat dibedakan berdasarkan karakteristik morfologi, seperti panjang mulut dan *cephalopharyngeal skeleton*, panjang badan, dan korokan. Panjang mulut dan *cephalopharyngeal skeleton* larva instar pertama berturut-turut adalah 0,021 dan 0,089 mm, larva instar kedua 0,054 dan 0,165 mm, serta larva instar ketiga 0,092 dan 0,261 mm (Tran dan Takagi 2005b).

### Stadium Pupa

Pupa *L. chinensis* umumnya ditemukan di tanah, tetapi pada tanaman bawang merah sering ditemukan menempel pada permukaan bagian dalam dari rongga daun. Stadium pupa berlangsung 11–12 hari. Tran dan Takagi (2005a) serta Hu *et al.* (2009) melaporkan, rata-rata stadium pupa adalah 13,6 hari. Menurut Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura (2007), pupa *L. chinensis* berwarna kuning keemasan hingga coklat kekuningan dengan ukuran 2,5 mm. Lama stadium pupa 9–12 hari, lalu pupa keluar menjadi serangga dewasa (imago). Selanjutnya Nawin (2003) melaporkan, pupa berukuran panjang 2,28 mm dan lebar 0,89 mm (Tabel 2). Ukuran pupa jantan lebih kecil daripada pupa betina; pupa jantan berukuran panjang 2,18 mm dan lebar 0,84 mm, sedangkan pupa betina panjang 2,39 mm dan lebar 0,93 mm, meskipun hasil analisis statistiknya tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Rata-rata ukuran telur, larva, pupa, dan imago *Liriomyza chinensis*.

Tahap perkembangan	n	Ukuran (mm $\pm$ SD)	
		Panjang	Lebar
Telur	15	0,35 $\pm$ 0,03	0,15 $\pm$ 0,00
Larva instar akhir	15	3,52 $\pm$ 0,23	0,65 $\pm$ 0,03
Pupa	15	2,28 $\pm$ 0,16	0,89 $\pm$ 0,05
Imago <sup>1</sup>	15		
Jantan		2,00 $\pm$ 0,07	1,84 $\pm$ 0,02
Betina		2,39 $\pm$ 0,02	1,93 $\pm$ 0,05

<sup>1</sup>Panjang tubuh dan lebar rentang sayap.  
Sumber: Nawin (2003).

## Stadium Serangga Dewasa (Imago)

Imago *L. chinensis* keluar dari pupa dengan menembus bagian anterior puparium. Ukuran imago betina lebih besar daripada imago jantan; imago betina memiliki panjang tubuh  $2,39 \pm 0,02$  mm dan imago jantan  $2,00 \pm 0,07$  mm (Nawin 2003). Perkembangan imago pradewasa, sejak telur diletakkan hingga menetas menjadi larva dan berkembang menjadi imago berkisar antara 18–22 hari. Perkembangan pradewasa jantan sedikit lebih cepat daripada pradewasa betina, yaitu jantan rata-rata 19,13 hari dan betina 19,33 hari. Namun secara statistik tidak berbeda nyata.

Imago betina mampu hidup selama 6–14 hari dan imago jantan 3–9 hari. Imago *L. chinensis* berukuran 1,7–2,3 mm. Bagian punggung *L. chinensis* berwarna hitam, sedangkan pada *L. huidobrensis* dan *L. sativae* pada bagian ujung punggungnya terdapat warna kuning. Tran dan Takagi (2005a) serta Hu *et al.* (2009) melaporkan, masa perkembangan fase pradewasa adalah 22,6 hari. Masa prapeneluran rata-rata 2,4 hari, dan proses peneluran rata-rata 0,6 hari. Setyono (2009) mengemukakan, imago *L. chinensis* pada bagian punggungnya berwarna hitam, sedangkan imago *L. huidobrensis* dan *L. sativae* di bagian ujung punggungnya terdapat warna kuning.

## Ekologi *L. chinensis*

Perkembangan serangga hama, seperti makhluk hidup lainnya, dipengaruhi oleh lingkungan abiotik dan biotik, baik langsung maupun tidak langsung. Perkembangan hama sangat dipengaruhi oleh dinamika faktor iklim, seperti suhu, kelembapan udara, curah hujan, dan angin. Faktor-faktor iklim tersebut berpengaruh langsung terhadap siklus hidup, keperidian, lama hidup, kemampuan diapause, dan kemampuan mempertahankan diri sehingga masalah hama sering terjadi pada musim kemarau. Pengaruh tidak langsung faktor iklim adalah terhadap vigor dan fisiologi tanaman inang, yang akhirnya memengaruhi ketahanan tanaman terhadap hama. Suhu memengaruhi sintesis senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid dan flavonoid yang berpengaruh terhadap ketahanan tanaman terhadap

hama. Pengaruh tidak langsung adalah kaitannya dengan musuh alami hama, seperti predator, parasitoid, dan patogen. Sebagai contoh, perkembangan populasi ulat bawang *Spodoptera exigua* pada bawang merah lebih tinggi pada musim kemarau, selain karena laju pertumbuhan intrinsik juga disebabkan oleh tingkat parasitasi dan tingkat infeksi patogen yang rendah (Rauf 1999).

Suhu juga berpengaruh terhadap siklus hidup, keperidian, lama hidup, serta kemampuan diapause serangga. Hama kutu kebul *Bemisia tabaci* memerlukan suhu optimum  $32,5^{\circ}\text{C}$  untuk pertumbuhan populasinya. Contoh lain adalah pertumbuhan populasi penggerek batang padi putih *Scirpophaga innotata* yang berbeda pada musim kemarau dan musim hujan. Sementara itu, panjang hari berpengaruh terhadap diapause serangga *S. innotata* (Wiyono 2007). Selanjutnya dinyatakan, umumnya serangga kecil seperti kutu menjadi masalah pada musim kemarau karena tidak ada terpaan air hujan. Kang *et al.* (2009) melaporkan, lokasi yang berbeda menyebabkan perbedaan toleransi suhu terhadap spesies-spesies pengorok daun. Pemindahan atau migrasi spesies-spesies *Liriomyza* berhubungan dengan adaptasi suhu pada lokasi tersebut. Lebih lanjut dikemukakan, senyawa kimia yang berasal dari tanaman inang dan bukan inang memediasi perilaku *Liriomyza* spp. dan parasitoidnya. *Liriomyza* spp. dan parasitoidnya mengenali inang melalui aroma (senyawa kimia) yang dikeluarkan inang tersebut.

Dibandingkan dengan spesies *L. sativae* dan *L. huidobrensis*, *L. chinensis* paling toleran terhadap suhu dingin. Tran dan Takagi (2007) melaporkan, mortalitas pupa *L. chinensis* meningkat seiring dengan menurunnya suhu dan periode suhu dingin yang lebih lama. Tidak ada pupa yang bisa hidup setelah 16 hari pada suhu  $0-5^{\circ}\text{C}$ , tetapi pada suhu  $10^{\circ}\text{C}$  terdapat 42,9% pupa yang hidup. Pupa dengan fase perkembangan yang berbeda memperlihatkan perbedaan mortalitas yang nyata. Mortalitas yang sangat rendah terjadi pada pupa yang lebih tua (4–7 hari) pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$  selama 16 hari. Waktu kematian pupa 50% ( $LT_{50}$ ) meningkat seiring bertambahnya umur pupa.  $LT_{50}$  untuk pupa yang berumur 4 hari pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$  adalah 52,1 hari.

Tanaman inang adalah tanaman yang dapat memenuhi kebutuhan gizi, perilaku maupun pertumbuhan dan perkembangan

hama. *Liriomyza* spp. bersifat polifag atau dapat menyerang berbagai jenis tanaman inang. Menurut Rauf (1995), inang utama *L. chinensis* adalah bawang merah, bawang putih, dan bawang daun. Selain tanaman tersebut, *Liriomyza* spp. juga menimbulkan kerusakan pada seledri, kacang merah, kubis, cabai, gambas, lettuce, kapri, brokoli, bawang daun, turnip, bayam liar, dan tanaman lainnya, termasuk beberapa jenis gulma. Gultom (2005) melaporkan, di sekitar Darmaga, Bogor, jenis sayuran yang menjadi inang lalat pengorok daun (*L. sativae*) adalah mentimun, kacang panjang, terung, tomat, caisin, dan oyong (Tabel 3).

Musuh alami seperti parasitoid, predator, dan patogen serangga merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan populasi serangga hama di alam. Rauf *et al.* (2000) melaporkan, di Indonesia terdapat 13 jenis parasitoid yang berasosiasi dengan larva *Liriomyza* spp., yaitu *Asecodes deluchii* (Baucek), *Chrysocharis* sp., *Cirropillus ambiguus* (Hanson dan Lasalle), *Closterrocercus* sp., *Hemiptarsanus varicornis* (Girault), *Neochrysocharis formosa* (Westwood), *Neochrysocharis* sp., *Pnigalo* sp., *Quadrastichus* sp., *Zagrammosoma* sp. (semuanya Hymenoptera: Eupophidae), *Gronotoma* sp. (Hymenoptera: Eucolidae), *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae), dan *Sphegigaster* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae). Survei yang dilakukan Gultom (2005) di dataran tinggi dan sedang memperoleh tujuh spesies parasitoid, yaitu *H. varicornis*, *Chrysocharis* sp., *Neochrysocharis* sp., *A. deluchii* dari famili Eulophidae, dua spesies yaitu *O. chromatomyiae* dan *Sphegigaster* sp. dari famili Pteromalidae, dan satu spesies belum teridentifikasi. Dari dataran tinggi ditemukan 88 ekor parasitoid dengan tingkat parasitasi 8,77%, sedangkan dari dataran sedang diperoleh 9 ekor parasitoid dengan tingkat parasitasi 6,67% (Tabel 4).

## STRATEGI PENGENDALIAN

Pengendalian *L. chinensis* pada bawang merah sebaiknya dilakukan secara terpadu. Tahapan kegiatan pada pengendalian hama terpadu (PHT) meliputi pemantauan dan pengamatan, pengambilan keputusan, dan tindakan pengendalian dengan memerhatikan keamanan bagi manusia dan lingkungan hidup secara berkesinambungan. Pemantauan dan

**Tabel 3. Tanaman inang *Liriomyza* spp. dan tingkat parasitasinya di daerah Bogor, Jawa Barat.**

Lokasi	Tanaman inang	Jumlah daun (helai)	Jumlah <i>L. sativae</i> yang muncul (ekor)	Jumlah pupa aborsi (ekor)	Jumlah parasitoid yang muncul	Tingkat parasitasi (%)
Darmaga	Mentimun	30	13	0	0	0
	Kacang panjang	66	69	6	3	4,17
	Terung	23	69	0	6	8
	Tomat	40	37	4	7	15,91
Tenjo Laya	Caisin	39	9	0	0	0
Ciomas	Kacang panjang	30	26	1	0	0
	Sawi tanah	4	1	1	0	0
Ciampea	Oyong	93	156	23	18	0,64
	Caisin	46	46	7	0	0
	Kacang panjang	66	101	7	8	7,34
	Tomat	40	9	2	1	10
	Keseluruhan:	477	536	51	43	7,43

Sumber: Gultom (2005).

**Tabel 4. Lalat pengorok daun (*Liriomyza* spp.) dan tingkat parasitasinya di dataran tinggi dan sedang.**

Lokasi	Jumlah daun (helai)	Jumlah lalat yang muncul (ekor)		Jumlah pupa aborsi (ekor)	Jumlah imago parasitoid yang muncul (ekor)	Tingkat parasitasi (%)
		<i>L. chinensis</i>	<i>L. huidobrensis</i>			
Dataran tinggi	440	718	197	309	88	8,77
Dataran sedang	120	126	0	23	9	6,67

Sumber: Gultom (2005).

pengamatan dilakukan terhadap perkembangan OPT dan faktor lingkungan yang memengaruhinya. Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan hasil pemantauan dan pengamatan beberapa komponen teknologi PHT pada bawang merah menurut Soetiarso (2007) diuraikan berikut ini.

## Budi Daya Tanaman

Waktu tanam yang tepat, penanaman pada musim kemarau, pergiliran tanaman dengan tanaman bukan bawang-bawangan, penggunaan varietas tahan seperti varietas Kuning 19, Bima, Sumenep, dan Bauji dapat menekan populasi pengorok daun (Soetiarso 2007). Umbi untuk bibit hendaknya berasal dari tanaman sehat, kompak (tidak keropos), tidak luka, kulit tidak terkelupas, dan warnanya mengilap.

Penggunaan pupuk N yang berlebihan dapat mengakibatkan tanaman menjadi sukulen karena bertambahnya ukuran sel dan dinding sel tipis sehingga mudah terserang OPT (Suryaningsih dan Asandi 1992 dalam Soetiarso 2007). Pengolahan

tanah yang baik, pemupukan berimbang, sanitasi, pengambilan dan pemusnahan bagian dan sisa tanaman yang terinfeksi dapat menekan serangan lalat pengorok daun bawang. Penyiraman dengan air bersih setelah turun hujan pada siang hari dapat membersihkan konidia yang menempel pada tanaman.

## Penggunaan Perangkap

Unmole *et al.* (1999) mengemukakan, perangkap likat kuning merupakan alat yang efektif untuk mengendalikan lalat pengorok daun pada bawang merah. Jumlah imago yang tertangkap pada perangkap dan jumlah lalat pengorok per tanaman memiliki kaitan yang erat dan dapat digunakan sebagai indikator waktu aplikasi insektisida yang tepat. Perangkap likat kuning dipasang segera setelah tanaman bawang merah tumbuh. Jumlah perangkap yang dibutuhkan setiap hektar sebanyak 40 buah (Supriadi *et al.* 2000). Weintraub dan Horowitz (1996) dalam Supriadi *et al.* (2000) mengemuka-

kan, perangkap kuning cukup efisien menjebak lalat untuk memantau populasi dan keberadaan lalat di lapangan. Perangkap kuning juga dapat digunakan untuk memantau populasi *Liriomyza* spp. untuk menentukan sebaran dan aktivitas kehidupan hariannya.

Nonci *et al.* (2009) mengemukakan, berdasarkan hasil analisis daerah di bawah kurva perkembangan kerusakan serangan hama (DDKPK), perangkap likat kuning lebih efektif menekan populasi *L. chinensis* dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 5). Rata-rata imago *L. chinensis* yang terperangkap pada 7 HST sebanyak 36,5 ekor/perangkap/minggu dan terus meningkat hingga 35 HST, menjadi 208,83 ekor/perangkap/minggu. Norfahmi *et al.* (2010) juga melaporkan, perangkap likat kuning lebih efektif dibandingkan dengan perangkap likat jalan (Tabel 6). Hasil tersebut membuktikan bahwa perangkap likat kuning mampu menekan serangan *L. chinensis* pada tanaman bawang merah. Hal ini terbukti dengan tingginya populasi imago *L. chinensis* yang tertangkap setiap minggu per perangkap (Gambar 3).

**Tabel 5. Intensitas serangan *Liriomyza chinensis* pada bawang merah dengan menggunakan berbagai perlakuan perangkap, Guntarano, Donggala, 2009.**

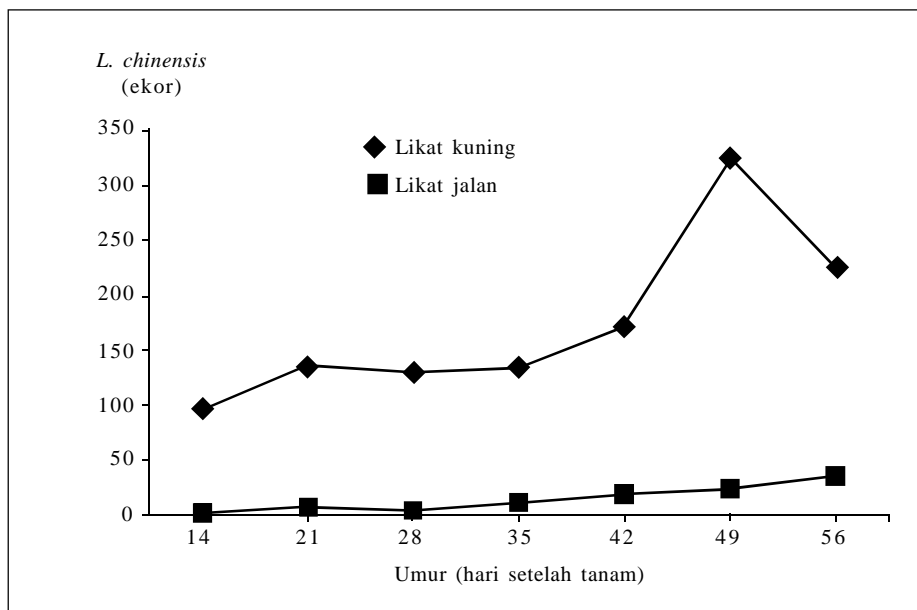
Perlakuan	Kerusakan daun (%)						DDKPK
	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	
Likat kuning	2,46	222,65	18,73	26,17	24,19	20,56	722,75
Neon TL10	15,15	21,73	26,77	24,16	21,73	22,63	833,63
Feromon seks	16,93	41,37	36,44	56,97	31,79	21,79	1.301,55
Cara petani (kontrol)	5,88	39,27	26,63	23,14	20,62	25,25	879,16

HST = hari setelah tanam, DDKPK = Daerah di bawah kurva perkembangan kerusakan.  
Sumber: Nonci *et al.* (2009)

**Tabel 6. Intensitas serangan *Liriomyza chinensis* pada daun bawang merah dengan menggunakan perangkap, Guntarano, Donggala, 2009.**

Perangkap	Kerusakan daun (%)							DDKPK
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	
Likat kuning	19,28	27,91	34,38	35,76	39,50	44,83	46,02	1.505,21
Likat jalan	13,96	23,17	45,96	36,67	40,15	42,99	44,16	1.526,00
Rata-rata								1.515,61

HST = hari setelah tanam, DDKPK = Daerah di bawah kurva perkembangan kerusakan.  
Sumber: Norfahmi *et al.* (2010)



**Gambar 3. Rata-rata imago *Liriomyza chinensis* yang terperangkap likat kuning dan likat jalan, Guntarano, Donggala, 2009 (Nonci *et al.* 2009).**

## Penggunaan Musuh Alami

Tumpang sari antara tanaman buncis dan bawang dapat meningkatkan populasi parasitoid *H. circulus* dan *C. parksi* yang

merupakan parasitoid dari *L. chinensis* (Johnson dan Mau 1986). Selanjutnya Tran dan Takagi (2007) melaporkan, *Neochrysocharis okazakii* Kamijo merupakan endoparasitoid yang mampu

berkembang pada beberapa spesies pengorok daun, dan merupakan parasitoid yang dominan terhadap *L. chinensis* di Vietnam.

Produksi atau *mass rearing* parasitoid yang efektif merupakan salah satu komponen kunci penggunaan parasitoid dalam pengendalian biologi (Tran dan Takagi 2007). Pemilihan spesies inang yang tepat untuk perbanyak parasitoid merupakan pendekatan utama dalam meningkatkan efisiensi produksi parasitoid. Gultom (2005) menemukan tujuh jenis parasitoid di sekitar Darmaga Bogor, satu spesies yang dominan adalah *A. deluchii*. Namun konservasi musuh alami di Indonesia sampai saat ini belum dilakukan.

Pengorok daun *L. chinensis* adalah hama yang sangat merusak tanaman bawang di negara-negara Asia dan hama tersebut sulit dikendalikan secara kimia. Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa *N. okazakii*, parasitoid dari *L. chinensis*, dapat berkembang baik pada *L. trifolii*.

## Penggunaan Bahan Kimia Sintetis

Tran dan Takagi (2005b) menguji beberapa jenis insektisida pada larva dan imago *L. chinensis* di laboratorium. Hasilnya menunjukkan, jenis insektisida yang efektif bahkan sangat efektif terhadap larva maupun imago *L. chinensis* adalah dimetoat, pentoat, permethrin, dan kartap. Selanjutnya pada pengujian di lapangan ditemukan empat jenis insektisida yang efektif terhadap *L. chinensis*, yaitu siromazin, emamektin benzoat, kartap, dan spinosad. Dimetoat efektif terhadap larva dan imago, siromazin hanya efektif terhadap larva, sedangkan spinosad dan pentoat hanya efektif terhadap imago. Selanjutnya Udiarto *et al.* (2005) melaporkan, insektisida yang efektif terhadap *L. chinensis* adalah siromazin, dimehipo, abamektin, bensulfat, dan klorfenapir. Walaupun aplikasi insektisida dilakukan sangat intensif, *L. chinensis* belum berhasil dikendalikan dengan baik karena banyak musuh alami yang mati akibat pestisida (Rauf 1999).

## Penggunaan Insektisida Nabati

Penelitian insektisida nabati (Pestani) mulai dikembangkan oleh peneliti Balai

**Tabel 7. Rata-rata intensitas serangan *Liriomyza chinensis* pada bawang merah palu dan nilai DDKPK pada berbagai perlakuan pengendalian.**

Perlakuan	Intensitas serangan (%)							DDKPK
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	
Likat kuning	22,47	11,27	23,37	14,00	33,59	37,68	29,95	1.285,83
Serai wangi	24,22	17,62	25,30	15,39	40,84	41,15	36,48	1.442,59
Deltametrin	25,57	16,06	29,11	20,17	38,00	40,93	22,26	1.403,15
Kontrol	22,86	20,99	32,60	28,09	44,04	47,00	32,82	1.676,99

HST = hari setelah tanam, DDKPK = Daerah di bawah kurva perkembangan kerusakan.

Sumber: Nonci (2010).

Penelitian Tanaman Sayuran sejak tahun 1990-an. Beberapa jenis insektisida nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan *L. chinensis* pada bawang merah adalah Agonal 866 atau Nisela 866, Tigonal 866 atau Kisela 866, Phronal 966, dan Bisela 866 (Suryaningsih dan Hadisoeganda 2004). Penggunaan perangkap likat kuning dan insektisida nabati lebih efektif menekan serangan *L. chinensis* dibandingkan insektisida sintetis (Tabel 7) (Nonci 2010).

## KESIMPULAN

Seekor imago betina *L. chinensis* meletakkan telur 50–300 butir. Stadium telur berlangsung 2–4 hari. Larva terdiri atas tiga instar, dengan stadium larva 6–12 hari. Stadium pupa berlangsung 11–12 hari. Pupa umumnya ditemukan di dalam tanah atau menempel pada permukaan bagian dalam rongga daun tanaman bawang. Imago betina hidup selama 6–14 hari, sedangkan imago jantan 3–9 hari. Siklus hidup *L. chinensis* berlangsung sekitar tiga minggu.

Tanaman inang utama *L. chinensis* adalah bawang merah, bawang putih, dan bawang daun. Kerugian hasil akibat serangan *L. chinensis* pada bawang merah berkisar antara 20–80%, bergantung pada umur tanaman saat terserang dan populasi *L. chinensis* di lapangan. *L. chinensis* dapat dikendalikan melalui teknik budi daya, penggunaan perangkap, musuh alami seperti parasitoid *Halticoptera circulus*, *Chrysocharis parksi*, *Asecodes deluchii*, dan *Neochrysocharis okazakii*, serta insektisida sintetis dan nabati.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, A., E. Nordhus, V.T. Thang, T.T.T. An, H.Q. Hung, and T. Hofsvang. 2002. Polyphagous *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) in vegetables in Vietnam. *Trop. Agric. (Trinidad)* 79: 241–246.
- Dempewolf, M. 2009. Arthropods of economic importance. *Liriomyza chinensis* (Agromyzidae). <http://nlbif.eti.uva.nl/bis/agromyzidae.php>. [6 September 2009].
- Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. 2007. Pedoman Penerapan Teknologi PHT terhadap *Liriomyza chinensis* pada Tanaman Bawang Merah. <http://www.deptan.go.id>. [23 September 2007].
- Gellang, A., A. Anshary, dan Shahabuddin. 2009. Ketahanan berbagai varietas bawang merah terhadap hama pengorok daun (Diptera: Agromyzidae). Kumpulan Abstrak Seminar Ilmiah PEI, PFI, PPHI Cabang Palu, 21 Juli 2009.
- Gultom, T. 2005. Survei Lalat Pengorok Daun dan Parasitoidnya pada Pertanaman Kapri, Bawang Daun, Sayuran Lainnya di Wilayah Bogor dan Cianjur. Tesis, Institut Pertanian Bogor. 65 hlm.
- Hadiwiyono, Supriadi, Sholahuddin, dan Z.D. Fatawi. 1997. Keberadaan organisme hama dan penyakit pada pembudidayaan kentang di daerah Dieng, Wonosobo. Seminar Pengembangan Agribisnis Kentang. Kadin, Badan Agribisnis, Dipertan Jawa Tengah, Surakarta, 24 Maret 1997.
- Hu, C.I., K.J. Wha, K.G. Hah, and K.C. Woo. 2009. Injury aspects of the stone leek leaf miner, *Liriomyza chinensis* Kato (Diptera: Agromyzidae) on Welsh onion. CABI Abstract. <http://www.cababstractsplus.org>. [6 September 2009].
- Johnson, M.W. and R.F.L. Mau. 1986. Effects of intercropping beans and onions on populations of *Liriomyza* spp. and associated parasitic Hymenoptera. *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.* 22: 95–103.
- Kang, L., B. Chen, J.N. Wei, and T.X. Liu. 2009. Roles of thermal adaptation and chemical ecology in *Liriomyza* distribution and control. *Ann. Rev. Entomol.* 54: 127–145.
- Nawin, P. 2003. Beberapa Parameter Biologi *Liriomyza chinensis* (Kato) (Diptera: Agromyzidae) pada Bawang Daun (*Allium fistulosum* Linn.). Skripsi, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Nonci, N., A. Muis, dan L. Hutahaean. 2009. Kajian usaha tani dan pemasaran bawang palu. Laporan Hasil Penelitian dan Pengkajian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Palu. 12 hlm.
- Nonci, N. 2010. Efektivitas Beberapa Teknik Pengendalian terhadap Lalat Pengorok Daun *Liriomyza chinensis* Kato (Diptera: Agromyzidae) pada Bawang Palu. Tesis Program Pascasarjana Universitas Tadulako, Palu. 64 hlm.
- Norfahmi, F., A. Muis, dan N. Nonci. 2010. Kajian penggunaan perangkap likat kuning dan likat jalan untuk pengendalian *Liriomyza chinensis* pada bawang Palu. Laporan Hasil Penelitian dan Pengkajian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Palu. 10 hlm.
- Nurdin, F., K. Zeindan, dan Yuliasmi. 1997. Serangan hama lalat *Chromatomyia horticola* pada tanaman sayuran di Alahan Panjang, Sumatera Barat. Seminar Tantangan Entomologi Abad XXI. PEI Bogor, 8 Januari 1997.

- Rauf, A. 1995. *Liriomyza*: hama pendatang baru di Indonesia. Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan 8: 46–48.
- Rauf, A. 1999. Persepsi dan tindakan petani kentang terhadap lalat pengorok daun, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan 11(1): 1–13.
- Rauf, A., B.M. Shepard, and M.W. Johnson. 2000. Leaf miners in vegetables, ornamental plants and weeds in Indonesia: Surveys of host crops, species composition and parasitoids. Int. J. Pest Mgmt. 46: 257–266.
- Setiawati, W. 1997. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu pada Sistem Tanam Tumpang Gilir Bawang dan Cabai. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang. 11 hlm.
- Setyono, A.B. 2009. Waspada terhadap hama gandrung. [www.naturalnusantara.co.id](http://www.naturalnusantara.co.id). [6 September 2009].
- Soetiarso, T.A. 2007. Teknologi inovatif bawang merah dan pengembangannya. hlm. 293–324. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marginal. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor.
- Spencer, K.A. 1989. Leaf miners. p. 77–98. In P.P. Kahn (Ed.). Plant Protection and Quarantine, Vol. 2. Selected Pests and Pathogens of Quarantine Significance. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Spencer, K.A. 1990. Host specialization in the world Agromyzidae (Diptera). Series Entomologica 45. Kluwer Academic Publ., Dordrecht. 444 pp.
- Supriadi, M., K. Herawati, dan W. Agustina. 2000. Efisiensi penggunaan *sticky trap* kuning pada lalat pengorok daun *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae) di pertanaman bawang putih. Agrosains 2(1): 15–18.
- Suryaningsih, E. dan W.W. Hadisoeganda. 2004. Pestisida botani untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran. Monografi No. 26. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang. 36 hlm.
- Tran, D.H. and M. Takagi. 2005a. Developmental biology of *Liriomyza chinensis* (Diptera: Agromyzidae) on onion. J. Fac. Agric. Kyushu Univ. 50(2): 375–382.
- Tran, D.H. and M. Takagi. 2005b. Susceptibility of the stone leek leaf miner *Liriomyza chinensis* (Diptera: Agromyzidae) to insecticides. J. Fac. Agric. Kyushu Univ. 50(2): 383–390.
- Tran, D.H. and M. Takagi. 2007. Effects of low temperatures on pupal survival of the stone leek leaf miner *Liriomyza chinensis* (Diptera: Agromyzidae). Int. J. Pest Mgmt. 53(3): 253–257.
- Tran, D.H. 2009. Agromyzid leaf miners and their parasitoids on vegetables in central Vietnam. J. Int. Soc. Southeast Asian Agric. Sci. 15(2): 21–33.
- Udiarto, B.K., W. Setawati, dan E. Suryaningsih. 2005. Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
- Unmole, L., D. Abeeluck, and R. Seetohul. 1999. Yellow sticky traps as a monitoring tool for effective control of leaf miners in onion. AMAS. Food and Agricultural Research Council, Reunion, Mauritius. p. 93–98.
- Wiyono, S. 2007. Perubahan iklim dan ledakan hama dan penyakit tanaman. Makalah disampaikan pada seminar sehari tentang perubahan iklim. KEHATI, Jakarta, 28 Juni 2007. 8 hlm.